

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-037155

(43)Date of publication of application : 07.02.2003

(51)Int.Cl.

H01L 21/68
C09J 7/00
C09J201/00
H01L 21/304

(21)Application number : 2001-224008

(71)Applicant : MITSUBISHI GAS CHEM CO INC

(22)Date of filing : 25.07.2001

(72)Inventor : OYA KAZUYUKI
TANAKA ISAO

(54) METHOD FOR MANUFACTURING THINNED WAFER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a back-grind method that can peel a wafer on the boundary face between itself and an adhesive film when there is a resin insulating film or a protective film on the circuit surface.

SOLUTION: A method for manufacturing a thinned wafer, characterized in that after the circuit surface (side A) of a semiconductor wafer (a) and a retaining substrate (b) are bonded with an adhesive film (c), the wafer is thinned by grinding and abrading the back side (side B) of the semiconductor wafer, and according to preferences, after the side (side B) is metalized, the thinned wafer is peeled from the retaining substrate (b), wherein a thermoplastic resin film, the glass transition point or the melting point of which differs between the surface and the back side, is used as the adhesive film (c) in such a way that the side (front side) of the thermoplastic resin film, the glass transition point or the melting point of which is higher, is bonded to the circuit surface (side A) of the semiconductor wafer (a). By using the thermoplastic resin film, the glass transition point or the melting point of which differs between the surface and the back side, as an adhesive film, the effect is obtained that the thinning of a semiconductor wafer that can be peeled can be carried out even if there is a resin insulating film or a protective film on the circuit surface.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-37155

(P 2 0 0 3 - 3 7 1 5 5 A)

(43) 公開日 平成15年2月7日 (2003. 2. 7)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
H01L 21/68		H01L 21/68	N 4J004
C09J 7/00		C09J 7/00	4J040
201/00		201/00	5F031
H01L 21/304	622	H01L 21/304	622 J

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2001-224008 (P 2001-224008)	(71) 出願人	000004466 三菱瓦斯化学株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番2号
(22) 出願日	平成13年7月25日 (2001. 7. 25)	(72) 発明者	大矢 和行 東京都葛飾区新宿6丁目1番1号 三菱瓦斯化学株式会社内東京研究所内
		(72) 発明者	田中 功 東京都葛飾区新宿6丁目1番1号 三菱瓦斯化学株式会社内東京研究所内
		(74) 代理人	100117891 弁理士 永井 隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薄葉化ウェハ-の製造法

(57) 【要約】

【課題】 回路面に樹脂の絶縁膜や保護膜がある場合にも、ウェハ-と接着フィルムとの界面で剥離できるバックグラインド法を提供する。

【解決手段】 半導体ウェハ- (a) の回路面 (A面) と保持基板 (b) を接着フィルム (c) で接着した後、半導体ウェハ-の裏面 (B面) を研削、研磨してウェハ-を薄葉化し、所望により該面 (B面) の金属化などした後、薄葉化ウェハ-を保持基板 (b) から剥離することからなる薄葉化ウェハ-の製造法において、接着フィルム (c) として表裏面のガラス転移点又は融点の異なる熱可塑性樹脂フィルムを、該半導体ウェハ- (a) の回路面 (A面) 側をガラス転移点又は融点の高い熱可塑性樹脂側 (表側) として用いて接着することを特徴とする薄葉化ウェハ-の製造法。

【効果】 接着フィルムとして表裏面のガラス転移点又は融点の異なる熱可塑性樹脂フィルムを用いることにより、回路面に樹脂の絶縁膜や保護膜がある場合にも、剥離できる半導体ウェハ-の薄層化が実施できた。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体ウェハ（a）の回路面（A面）と保持基板（b）を接着フィルム（c）で接着した後、半導体ウェハの裏面（B面）を研削、研磨してウェハを薄葉化し、所望により該面（B面）の金属化などした後に、薄葉化ウェハを保持基板（b）から剥離することからなる薄葉化ウェハの製造法において、接着フィルム（c）として表裏面のガラス転移点又は融点の異なる熱可塑性樹脂フィルムを、該半導体ウェハ（a）の回路面（A面）側をガラス転移点又は融点の高い熱可塑性樹脂側（表側）として用いて接着することを特徴とする薄葉化ウェハの製造法。

【請求項 2】 該接着温度を、該熱可塑性樹脂フィルムの保持基板（b）を接着する側（裏側）の熱可塑性樹脂のガラス転移点の $+10\sim+120^{\circ}\text{C}$ 、又は融点のマイナス $40\sim+20^{\circ}\text{C}$ から選択する請求項 1 記載の薄葉化ウェハの製造法。

【請求項 3】 該接着を、減圧加熱下に、圧力 $0.05\sim 5\text{MPa}$ 、時間 $3\sim 90$ 分の条件にて行う請求項 1 記載の薄葉化ウェハの製造法。

【請求項 4】 該保持基板（b）が、窒化アルミニウム、窒化アルミニウム-窒化硼素、炭化珪素、窒化アルミニウム-炭化珪素-窒化硼素、アルミナ-窒化硼素、窒化珪素-窒化硼素からなる群から選択した無機連続気孔焼結基板に、耐熱性樹脂を含浸、硬化してなるものである請求項 1 記載の薄葉化ウェハの製造法。

【請求項 5】 該接着フィルム（c）が、ウェハ（a）の回路面（A面）と接する熱可塑性樹脂フィルムの表面に、液体または気体が侵入するための溝を加工した接着フィルムである請求項 1 記載の薄葉化ウェハの製造法。

【請求項 6】 該剥離を、薄層化ウェハ保持基板（b）を温度 $25\sim 100^{\circ}\text{C}$ の水、アルコール、又は水-アルコール混合液を用いて処理した後に行う請求項 1 記載の薄葉化ウェハの製造法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体ウェハの裏面をバックグラインドして薄層化し、適宜、該裏面の金属化などを行った後に、薄葉化ウェハを保持基板（b）から剥離する薄葉化ウェハの製造法に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体デバイスから発生する熱の放熱、電機特性の向上、低消費電力化及び安定性の向上を目的としてウェハの裏面を研削、研磨して薄葉化する事が行われている。従来の $200\sim 300\mu\text{m}$ までの薄葉化では、バックグラインド用テープ（研削保護テープ、ダイシングテープなど）で支持してバックグラインドする方法（研削保護テープ法）が一般的であった。例えば、特開2000-212524では、熱可塑性樹脂製の基材フィルムの

表面に粘着剤層を形成した半導体ウェハ保護・粘着テープが提案されている。この基材フィルムとして弾性率の高いPETフィルム等を使用すればソリが低減できるとする。

【0003】しかし、研削保護テープ法は、保護テープとウェハ間の残留応力のため薄葉化後のソリが大きく、厚み $200\sim 300\mu\text{m}$ 程度までの薄葉化が限界であった。また、粘着剤がウェハに残りやすい欠点があった。さらに、保護テープ、粘着剤は、耐熱性が低く、耐薬品性も劣る。この点から、薄葉化後、裏面にパターンを形成する場合に必須である裏面の化学洗浄・研磨などの予備工程や、裏面に半導体回路パターンを形成のための工程を行う場合には、剥離した後に行うことが必須であった。

【0004】また、研削時ウェハを固い保持基板に接着して研削、研磨する方法も実施されている。その硬質保持基板としては、シリコン・ウェハの場合にはウェハそのもの、他にガラス、石英ガラス、サファイアなどが用いられている。また、接着保持には両面粘着テープやワックスが使用されている。例えば、特開2000-331962では、ガラス板を保持基板とし、両面粘着テープでウェハをガラス板に貼り付けている。しかし、本法も粘着剤を使用する場合の上記した欠点はそのまま有するものである。特開平8-22969では、ウェハをワックスでガラス保持基板に接着している。ワックス使用法は、接着面に気泡が残りやすい、面精度が悪い、剥離後のワックス除去が大変という欠点を有する。また、耐熱性も低い（約 150°C 以下）。また、保持基板にシリコンウェハを使用する方法があるが、接着が不安定であり、十分安定に接着した場合には剥離が極めて困難であった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ディスクリート用途やミリ波用途などに用いる半導体、化合物半導体では、厚み $100\mu\text{m}$ 以下、場合によっては $30\mu\text{m}$ 程度まで薄葉化する必要が生じている。さらに、ウェハサイズも5インチ→6インチ→8インチ→12インチへと大型化への要求がある。しかし、生産性の向上のために行う大型化に伴い、厚み精度の減少、工程での割れ増大による歩留まり低下という、生産性が逆に低下する問題が生じてきている。

【0006】そこで発明者等は、この様な従来技術の課題に鑑み、先に、特願2000-194077、特願2000-401077において、ソリが小さく、面精度が高く、残留粘着剤のない薄葉化法を提案した。しかしながら、接着フィルムとして粘着層を持たない熱可塑性樹脂フィルムを使用する方法は、接着強度と剥離容易性のバランスをとるのが難しいと言う欠点があった。すなわち、接着が弱いと薄葉化工程中に剥離が生じる原因となり、接着を強くすると、薄葉化工程後にも剥離が難しくなる。

【0007】さらに、ウェハの回路面に樹脂の絶縁膜

や樹脂の保護膜がある場合には、絶縁膜や保護膜の樹脂と熱可塑性樹脂フィルムとの接着が強くなり、剥離が困難であった。すなわち、保持基板から薄葉化されたウェハを剥離する場合、剥離はウェハと接着フィルムの界面で生じ、接着フィルムは保持基板に残った方が、取扱いが容易で好ましい。ウェハの回路面に樹脂の絶縁膜や樹脂の保護膜がある場合にも剥離可能な接着とすると、剥離界面は接着フィルムと保持基板の間となり、ウェハと接着フィルムとが接着した状態となる。そこで、ウェハの回路面に樹脂の絶縁膜や樹脂の保護膜があるウェハを用いた場合にも、ウェハと接着フィルムとの界面で剥離できる方法について研究を重ねた結果、本発明を発明するに至った。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明は半導体ウェハ (a) の回路面 (A 面) と保持基板 (b) を接着フィルム (c) で接着した後、半導体ウェハの裏面 (B 面) を研削、研磨してウェハを薄葉化し、所望により該面 (B 面) の金属化などした後、薄葉化ウェハを保持基板 (b) から剥離することからなる薄葉化ウェハの製造法において、接着フィルム (c) として表裏面のガラス転移点又は融点 (以下、適宜「熱軟化点」と記す) の異なる熱可塑性樹脂フィルムを、該半導体ウェハ (a) の回路面 (A 面) 側をガラス転移点又は融点 (熱軟化点) の高い熱可塑性樹脂側 (表側) として用いて接着することを特徴とする薄葉化ウェハの製造法である。

【 0 0 0 9 】また、本発明の好ましい実施態様においては、該接着温度を、該熱可塑性樹脂フィルムの保持基板 (b) を接着する側 (裏側) の熱可塑性樹脂のガラス転移点の +10 ~ +120℃、又は融点のマイナス 40 ~ +20℃から選択すること、該接着を、減圧加熱下に、圧力 0.05 ~ 5 MPa、時間 3 ~ 90 分の条件にて行うこと、該保持基板 (b) が、窒化アルミニウム、窒化アルミニウム-窒化硼素、炭化珪素、窒化アルミニウム-炭化珪素-窒化硼素、アルミナ-窒化硼素、窒化珪素-窒化硼素からなる群から選択した無機連続気孔焼結基板に、耐熱性樹脂を含浸、硬化してなるものであること、該接着フィルム (c) が、ウェハ (a) の回路面 (A 面) と接する熱可塑性樹脂フィルムの表面に、液体または気体が侵入するための溝を加工した接着フィルムである薄葉化ウェハの製造法であり、さらに、該剥離を、薄葉化ウェハ保持基板 (b) を温度 25 ~ 100℃の水、アルコール、又は水-アルコール混合液を用いて処理した後に行う薄葉化ウェハの製造法である。

【 0 0 1 0 】以下、本発明の構成を説明する。

半導体ウェハ (a)

本発明の半導体ウェハ (a) は、シリコン (Si) の他、ゲルマニウム (Ge)、セレン (Se)、錫 (Sn)、テルル (Te) などの元素系半導体、ガリウム-ヒ素 (GaAs) の他、GaP、Ga

Sb、AlP、AlAs、AlSb、InP、InAs、InSb、ZnSe、ZnTe、CdS、CdSe、CdTe、AlGaAs、GaInAs、AlInAs、InGaP、AlGaInAsなどの化合物半導体が挙げられる。

【 0 0 1 1 】 保持基板 (b)

本発明の保持基板 (b) は、耐熱性高く、機械的強度があり、耐薬品性も高い事が要求される。更に、保持基板の熱膨張率と半導体ウェハの熱膨張率とが実質的に同一と言える範囲、さらには、保持基板の熱膨張率の方がやや大きく、かつ、その差がある程度以下の範囲である事が、接着後のソリを小さくして、薄葉化工程への適用を容易とし、かつ、剥離可能とするために好ましい。これらは、アルミナ、窒化アルミニウム、窒化硼素、炭化珪素、炭化珪素、珪酸ガラス等の無機物ベースの材料から選択される。

【 0 0 1 2 】本発明においては、連続気孔を 0.5 vol% 以上、より好ましくは 2 ~ 35 vol% 有し、その平均気孔径が 0.1 ~ 10 μm の無機連続気孔焼結体から選択し、該焼結体の連続気孔に耐熱性の樹脂を含浸し、硬化させたものが好適に採用される。無機連続気孔焼結体としては、窒化アルミニウム (AlN)、窒化アルミニウム-窒化硼素 (AlN-h-BN)、炭化珪素 (SiC)、窒化アルミニウム-炭化珪素-窒化硼素 (AlN-SiC-h-BN)、アルミナ-窒化硼素 (Al₂O₃-h-BN)、窒化珪素-窒化硼素 (Si₃N₄-h-BN) などが好ましいものとして例示され、また、その他に、酸化ジルコニア-窒化アルミニウム-窒化硼素 (ZrO₂-AlN-h-BN)、アルミナ-酸化チタン-窒化硼素 (Al₂O₃-TiO₂-h-BN)、アモルファスカーボン、炭素繊維強化炭素なども挙げられる。

【 0 0 1 3 】該無機基板に含浸する耐熱性樹脂は、本発明者らによる特開平 8-244163 公報、同 9-314732、その他による付加重合あるいは架橋型の耐熱性樹脂の芳香族多官能性シアン酸エステル化合物等があり、使用可能である。しかし、特に高温で好適に使用できる物として高耐熱性シリコン樹脂、例えば、ラダー型シリコンオリゴマー (商品名 ; Glass Resin 品番 GR650, GR908 他、OI-NEG TV Products, Inc. 製) が挙げられる。

【 0 0 1 4 】上記の無機基板に樹脂を含浸するに際して、該無機連続気孔焼結体の連続気孔内表面を含む表面と樹脂との親和性を改善するための表面処理を行う事が好適である。表面処理としてアルミニウム、チタン或いは珪素を含む有機金属化合物或いは重量平均分子量 10,000 未満のプレポリマーである有機金属化合物の溶液を使用し、これを真空含浸し、風乾して溶媒を除いた後、予備加熱処理し、さらに最高温度 850℃以下で熱分解させる事が好ましい。本表面処理を行うことにより、含浸樹脂との親和性が改善され、更に接着に使用する熱可塑性樹脂フィルムとの接着性も改善される。

【 0 0 1 5 】 接着フィルム (c)

本発明の接着フィルム (c) は、表裏面のガラス転移点又は融点 (熱軟化点) の異なる熱可塑性樹脂フィルムで

ある。通常、この要件を満足する熱可塑性樹脂フィルムは、2層又は3層以上の多層のフィルムで、少なくとも両面(表裏面)を異なる熱可塑性樹脂で構成したものである。接着フィルム表裏面の接着温度、圧力は同一であるから、熱軟化点の高い熱可塑性樹脂(イ)に対しては、低温側での接着(弱い接着)となり、熱軟化点の低い熱可塑性樹脂(ロ)に対しては、高温側での接着(強い接着)となる。

【0016】熱軟化点の高い面(半導体ウェハー面と接着する面)を構成する熱可塑性樹脂(イ)としては、具体的にはポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリブチレンテレフタレート(PBT)、ポリカーボネート(PC)、ポリアミド(PA)、ポリイミド(PI)、ポリサルフォン(PPS)、ポリアミドイミド(PAI)などが例示される。熱軟化点の低い面(保持基板(b)面と接着する面)を構成する熱可塑性樹脂(ロ)は、好ましくは、熱軟化点が、熱可塑性樹脂(イ)の熱軟化点よりも数10~120℃程度低い樹脂から選択する。具体的には、ポリエチレン(PE)、エチレンビニルアセテイト共重合体(EVAc)、エチレンビニルアルコール共重合体(EVA)、ポリプロピレン(PP)、ポリスチレン(PS)、ポリメチルメタクリレート(PMMA)、ポリカーボネート(PC)、ポリアミド(PA)などが挙げられ、その種類の選択によってはポリイミド(PI)も挙げられる。

【0017】本接着フィルム(c)は、通常、押し出しラミネーションやドライラミネーションで製造する。本接着フィルム(c)は、通常添加される可塑剤、滑剤、安定剤、着色剤、その他の添加物を添加していない熱可塑性樹脂を用いることが、通常、ウェハーへの不純物転写を防ぐために好ましい。しかし、添加剤の種類や転写した場合の除去の容易さなどを検討した上で、剥離を促進し易い添加剤類などを適宜添加して用いることは好ましい態様である。

【0018】また、本接着フィルム(c)は、延伸、無延伸どちらでも使用できる。厚みは10~100μm、好ましくは15~40μmである。また、接着力を向上させるためコロナ放電処理をしても良い。また、剥離性を向上させるため、エンボス加工、シリコン樹脂をコートしたもの、水や有機溶剤膨潤性の無機化合物微粉末を混合した樹脂組成物で製造したものも好適に使用できる。さらに、ウェハー(a)の回路面(A面)と接する熱可塑性樹脂表面に、液体または気体が侵入するための溝を加工したものとしても使用できる。

【0019】本発明は、上記材料を主要な構成材料として用い、通常、下記(1)~(4)からなる本薄葉化の工程を実施する。

(1). 半導体ウェハー(a)の片面回路面(A面、その他に表面又は第1面)と保持基板(b)とを接着フィルム(c)を用いて接着する。

(2). 半導体ウェハーの裏面(B面、その他に裏面又は第

2面)を研削、研磨してウェハーを薄葉化する。

(3). 所望により、該面(B面)の金属化、回路形成などを行う。

(4). 薄葉化ウェハーを保持基板(b)から剥離する。

【0020】本発明の接着は、第一に、(2)、(3)の工程中に信頼性良く、保持基板に半導体ウェハー(a)を接着保持して、回路面の腐食などを防止し、かつ、より薄いものとする場合には特に、ウェハー回路面とウェハー母材との熱膨張率差により薄葉化されると歪みを発生すること防止して平滑保持することにある。そして、第二に、工程終了後、容易に剥離できる接着であることが必須である。

【0021】そこで、本表裏面でガラス転移点又は融点(熱軟化点)の異なる接着フィルム(c)を選択し、該半導体ウェハー(a)の回路面(A面)側をガラス転移点又は融点(熱軟化点)の高い熱可塑性樹脂(イ)側として用いて接着する。接着温度は、保持基板(b)と接する熱可塑性樹脂(ロ)のガラス転移点の+10~+90℃、又は融点のマイナス40~+20℃の範囲から選択する。この結果、一般には、熱可塑性樹脂(イ)側の接着力は、熱可塑性樹脂(ロ)側の接着力よりも弱く設定される。

【0022】また、一般的には、表裏面共に、接着温度としてより高温側を選択すれば、より強固な接着が可能となり、逆に、より低温側を選択すれば、より弱い接着となる。表裏面に用いる熱可塑性樹脂の熱軟化点の差を大きくとれば、接着力差が大きい接着が選択可能となり、逆に、熱軟化点の差を小さくとれば、接着力差が小さい接着が選択可能となる。ウェハー回路面に樹脂の絶縁膜や樹脂の保護膜がある場合には接着力は強くなる。薄葉化後に裏面の回路形成工程などがある場合、その工程中の加熱によりその接着力が増加する。これらも上記した理由を考慮して、工程(2)、(3)中に信頼性良く接着保持できる条件で、かつ、剥離が可能なフィルムを構成する樹脂の組み合わせ、接着条件などを選択し設定できることとなる。

【0023】また、接着は、減圧雰囲気下に行うことが好ましく、プレス圧力は最高圧力0.05~5MPaの範囲とし、保持時間3~90分の範囲から通常選択する。ここで、プレス圧力の負荷方法としては、低圧設定が可能であることも必要であるが、特に、急激な圧力変化の起きないプレス機やプレス方法を選択する。すなわち、被プレス材料に圧力を負荷すると急速に熱伝達量が上昇し、プレス材料が熱膨張する。例えば、エアプランジャー式のプレス機を用いた場合、エアプランジャーがダンパーとして働き、この熱膨張を設定圧力近傍で吸収して過剰の圧力を発生させない。オイルプランジャー式のプレス機を用いた場合、オイルプランジャーはダンパーとして働くことがないことから、この熱膨張を吸収できない。ゆえに、オイルプランジャー式のプレス機を用いた場

合、通常のプレス材料の配置方法では、半導体ウェハーなどが破損するトラブルが発生し易くなるので、この熱膨張による圧力を吸収するもの、例えば、被プレス物周囲に配置したクッション(逆クッション)が必要となる。

【0024】本工程(2)は、上記で接着した半導体ウェハー(a)/保持基板(b)の半導体ウェハー(a)の裏面(B面)を研削し、CMP研磨することにより薄葉化し、適宜、この工程(2)に引続き、工程(3)の裏面

(B面)に裏回路を作製する。ここで、工程(3)が無い場合には、上記したように接着力の強化は起こらないことから、薄葉化した状態でも破損することなく剥離できるように、半導体ウェハー(a)の表面(A面)の処理状態、特に、有機保護膜や絶縁膜の使用の有無を考慮して、接着フィルム(c)の材料と接着条件を選択することにより目的は達成される。

【0025】また、工程(3)がある場合には、回路作成のためのウェハー研磨裏面の薬品による予備処理工程、該工程終了後の金属化などの真空・加熱工程があることから、予備処理工程などで用いる薬品に対する耐性を備え、真空・加熱下においてもガスの発生の実質的にない樹脂からなる接着フィルム(c)を選択し、かつ、真空・加熱工程により、接着力が強くなった場合にも剥離可能なものを選択する。特に、工程(3)は、半導体製造プロセスの一部とも言えるものであるが、この工程の条件把握は、耐薬品性、耐熱性、その他、必須の条件の選択すべき物性要件であり、本プロセスを実用化するためには重要な要素である。

【0026】次に、(4)において、薄葉化ウェハーと保持基板とを、好ましくは接着フィルムが保持基板に接着した状態で剥離する。まず、剥離にあたっては、薄葉化ウェハー/保持基板を、温度25~100℃、好ましくは50~90℃の水、アルコール、又は水/アルコール混合液、アンモニア水溶液、アミン水溶液を用いて、この液に浸漬するなどして接着力を弱める処理(接着力緩和処理)を行い、その後に剥離する。

【0027】この接着力緩和処理にて、用いた液体の成分が接着界面に拡散し、中心部まで浸透すれば、剥離は極めて容易となる。接着界面への液の拡散の促進は、加熱すること、或いは半導体回路の破損などの問題がない場合には、超音波処理を併用できる。さらに、裏面の処理工程中の液体の浸透がない場合や浸透しても回路面に害を与えない場合には、該接着フィルム(c)が、ウェハー(a)の回路面(A面)と接する熱可塑性樹脂表面に、液体または気体が侵入するための溝を加工したものと好適に使用できる。

【0028】緩和後の剥離は、手作業でも可能であるが、剥離機の使用が好ましい。剥離機を用いる場合、保持基板を剥離機の吸着板に減圧吸着する。薄葉化ウェハーに、反対面用の吸着板を当てて、減圧吸引しながら薄

葉化ウェハーと保持基板との間を、通常、片側から押し開くように吸着板を移動する力を負荷することにより剥離する。

【0029】

【実施例】以下、実施例により本発明を詳しく説明する。尚、実施例中の「部」、「%」は特に断らない限り重量基準である。

【0030】実施例1

保持基板(b)

窒化アルミニウム—窒化硼素気孔焼結体(h-BN 13%、嵩密度2.45、真気孔率20.6 vol%、平均気孔径0.66 μ m)の円板(厚さ0.65mm、直径125mm)を700℃で加熱清浄化後、アルミニウムトリス(エチルアセチルアセテネー)の溶液を含浸し風乾した後、最高温度750℃で焼成して内部を含む気孔表面にアルミニウム酸化物を生成させた後、ラダー型シリコンオリゴマー(商品名:Glass Resin GR908、OI-NEG TV Products, Inc.製)を溶液含浸し、乾燥することを繰り返した後、熱硬化した。次に、表面を研磨して、厚み0.625mm、表面粗さRa 0.3 μ mの保持基板(以下「ANB」と記す)を得た。

【0031】接着フィルム(c)

ポリエチレンテレフタレートフィルム(PETフィルム、厚み12 μ m、融点255℃)とエチレンビニルアルコール共重合体フィルム(EVAフィルム、厚み25 μ m、融点160℃)とをウレタン系接着剤層(厚み2 μ m)で貼り合わせたPET/EVAフィルム(厚み39 μ m; (株)クラレ製)を直径152mmの円に切り抜いて接着フィルム(c)(以下「PET/EVA」と記す)とした。

半導体ウェハー(a)

厚み625 μ m、直径125mmのシリコン・ウェハー(以下「Si」と記す)を準備した。

【0032】ウェハー/保持基板(b)の接着

保持基板(ANB)、EVA側を下としてPET/EVAフィルムおよびシリコン・ウェハー(Si)をこの順序で位置合わせして重ねた。これをアルミニウム合金製の型内に位置合わせして配置し、この型を真空プレスの熱盤間に配置した。真空プレスはエアプランジャー式であり、熱盤温度は、事前に170℃に昇温した。熱盤温度170℃を維持し、雰囲気圧を1.3kPa以下の減圧とした後、面圧0.125 MPaでプレスし、その圧力を10分間保持した。次に、雰囲気圧を大気開放し、プレス圧力を開放し、放冷してウェハー/保持基板の接着物(以下「Si/ANB」と記す)を得た。

【0033】得られたSi/ANBのソリは+230 μ mであった。また、Si/ANBを常温の純水中に入れ、超音波振動を30分間かけたが、剥離はしなかった。なお、ソリは、3次元測定器(東京精密(株)製)でウェハー側を上としてテーブル上に置き、ウェハーの裏面の高さを10点測定し、最高値と最低値との差をソリとした。また、ウェハー側に凸を符号(+)、ウェハー側に凹を符号(-)と

した。

【0034】ウェハの研削・研磨

次に、Si/ANBを研削機でSiウェハ厚み 100 μ mまで研削した。研削は、横型精密平面研削盤（株式会社 岡本工作機械製作所製、機種名=GRIND-XSRG-200）を使用し、320番のダイヤモンド砥石で粗削り、2,000番のダイヤモンド砥石で仕上げ研削して薄葉化Si/ANB得た。

【0035】ウェハの剥離

薄葉化Si/ANBを80℃の純水中に入れ、1時間保持した。その後、剥離機にかけて薄葉化Siを保持基板から剥離した。薄葉化Siの厚みバラツキは $\pm 2\mu$ mであった。接着フィルム(PET/EVA)は保持基板(ANB)に強く接着していたが、裂けることなくきれいに保持基板(ANB)から剥離できた。

【0036】比較例1

実施例1において、接着フィルム(c)として、エチレンビニルアルコール共重合の単層フィルム(EVA、融点 160℃、厚み20 μ m；(株)クラレ製)を使用した他は同様にして接着し、厚み 100 μ mまで研削・研磨した。その後実施例1と同様の緩和処理を行った後、剥離機にかけて剥離を試みたが剥離不可能であった。そこで緩和時間を10時間としたが、やはり剥離出来なかった。

【0037】比較例2

実施例1において、接着フィルム(c:PET/EVA)の使用方法として、EVA側をSiウェハ側とすること(PET側を保持基板(ANB)側とすること)の他は全く同様の接着を試みた。その結果、Siウェハと接着フィルム(c:PET/EVA)のEVA側とは接着したが、保持基板(ANB)と接着フィルム(c:PET/EVA)のPET側とは接着しなかった。

【0038】実施例2

3,3',4,4'-ジフェニルスルホンテトラカルボン酸2無水物と芳香族ジアミン類からなる熱可塑性ポリイミド樹脂（商品名：リカコート PA-20；Tg 265℃；新日本理化（株）製）をN-メチルピロリドン(=NMP)に溶解し、固形分濃度 20wt%溶液とした。本溶液を厚み 625 μ m、直径 125mmのSiウェハにスピンコートした。乾燥後のポリイミド樹脂の厚み 2~3 μ mであった。以下、本ポリイミド樹脂コートSiウェハを「PI-Si ウェハ」と称する。本 PI-Siウェハをポリイミド樹脂バシベーション膜のあるSiウェハと想定して、以下のテストを行った。

【0039】実施例1において、Siウェハに代えて、上記の PI-Siウェハを用いること、プレス接着条件を熱盤温度 170℃を 160℃に、面圧 0.125 MPaを 0.2 MPaにそれぞれ変更する他は同様として PI-Si/ANBを得た。ソリは+190 μ mであった。次に、厚み 100 μ mまでの薄葉化、接着力の緩和処理、剥離を実施例1と同様にしたところ同様の結果が得られた。

【0040】比較例3

実施例2において、接着フィルム(c)として、エチレンビニルアルコール共重合の単層フィルム(EVA、融点 160℃、厚み20 μ m；(株)クラレ製)を使用した他は同様にして接着し、厚み 100 μ mまで研削・研磨した。その後実施例2と同様の緩和処理を行った後、剥離機にかけて剥離を試みたが剥離不可能であった。そこで緩和時間を10時間としたが、やはり剥離出来なかった。

【0041】実施例3

保持基板(b)

アルミナ-窒化硼素気孔焼結体(h-BN 13%、嵩密度2.32、見掛け気孔率 24.4vol%)の厚さ1.20mm、直径 125mmの円板を用いる他は、実施例1に準じて研磨後厚み 1.00mm、表面粗さRa 0.3 μ mの保持基板（以下「AOB」と記す）を得た。

半導体ウェハ(a)

直径 100mm、厚み 625 μ mのガリウム-ヒ素ミラーウェハ「以下「GaAsウェハ」と記す）にネガ型フォトリソ（マトリックス樹脂=環化ゴム）をスピンコートし、溶剤除去、紫外線硬化してレジストコートGaAsウェハ（レジスト厚み 2~3 μ m、以下「CR-GaAs ウェハ」と記す）を得た。

【0042】接着フィルム(c)

ポリエチレンテレフタレートフィルム(PETフィルム、厚み12 μ m、融点 255℃)とエチレンビニルアセイト共重合体フィルム(EVAcフィルム、厚み40 μ m、融点90~95℃)とをウレタン系接着剤層（厚み 2 μ m）で貼り合せた PET/EVAc フィルム（厚み54 μ m；菱販包装システム（株）製）を直径 100mmの円に切り抜いて接着フィルム(c)（以下「PET/EVAc」と記す）とした。

【0043】ウェハ／保持基板(b)の接着

ウェハ／保持基板(b)の接着の構成を、PET/EVAcフィルムのEVAc側と保持基板(AOB)、PET/EVAcフィルムのPET側とレジストコートGaAsウェハ(CR-GaAs)のレジソコート面とがそれぞれ接するように保持基板(AOB)の中央部分で位置合わせして重ねたものを用いること、プレス接着条件を熱盤温度 170℃を 120℃にそれぞれ変更する他は同様としてCR-GaAs/AOBを得た。ソリは+45 μ mであった。次に、実施例1と同様に厚み 100 μ mまでの薄葉化し、接着力の緩和処理時間を1時間から3時間への変更にて、剥離を行ったところ CR-GaAsとPETとの間で良好な剥離ができた。

【0044】比較例4

実施例3において、接着フィルム(c)として、エチレンビニルアセイト共重合体単層フィルム(EVAc、厚み25 μ m；融点90~95℃)を用いる他は同様にして接着し、厚み 100 μ mまで研削・研磨した。その後実施例3と同様の緩和処理を行った後、剥離機にかけて剥離を試みたが剥離不可能であった。そこで緩和時間を10時間としたが、やはり剥離出来なかった。

【0045】実施例4

実施例3において、接着力の緩和処理を、温度80℃の純水への浸漬から、純水／イソプロピルアルコールの容量50/50の混合液とし、温度50℃としたところ、浸漬時間1時間で同様の結果が得られた。

【0046】実施例5

実施例3において、接着に用いるPET/EVAcフィルムとして、PET/EVAcフィルムのPET側に、カッターの背で幅0.2mm、深さ約5μm、間隔10mmで3本の線を入れたものを使用する他は同様にした。この結果、温度80℃の純水への浸漬時間1時間で剥離できた。

【0047】実施例6

実施例3において、接着フィルムとして、厚み12μmのPETフィルムに、ポリエチレン(PE、融点105~110℃)を押し出しラミネートした2層フィルム(厚み62μm;菱阪包装システム(株)製)を用いること、プレス接着条件を熱盤温度110℃に変更する他は同様としてCR-GaAs/AOBを得た。ソリは+40μmであった。この結果、実施例3と同様の条件でCR-GaAsとPETとの間で剥離できた。

【0048】実施例7

実施例3において、接着フィルムとして、厚み12μmのPETフィルムに、ポリエチレン(PE、融点105~110℃)を厚み15μm、エチレンビニルアセテイト共重合体(EVAc:融点90~95℃)を厚み20μmで押し出しラミネートして製造したPET/PE/EVAc3層フィルム(厚み47μm;菱阪包装システム(株)製)を用いること、プレス接着条件を熱盤温度120℃に変更する他は同様と

表1

	保持基板 (b)	ウェハ (a)	接 着 フィルム	温度	結果	剥 離 緩和	結果
実1	ANB	Si	PET/EVA	170℃	○	1 hrs	○
比1	↑	↑	EVA	170	○	3	×
比2	↑	↑	EVA/PET	170	×	—	—
実2	↑	PI-Si	PET/EVA	160	○	1	○
比3	↑	PI-Si	EVA	160	○	3	×
実3	AOB	CR-GaAs	PET/EVAc	120	○	3	○
比4	↑	↑	EVAc	120	○	3	×
実4	↑	↑	PET/EVAc	120	○	1(*1)	○
実5	↑	↑	PET/EVAc(*2)	120	○	1	○
実6	↑	↑	PET/PE	110	○	3	○
実7	↑	↑	PET/PE/EVAc	120	○	2	○
実8	↑	GaAs	PI-U/PI-K	340	○	3	○
比5	↑	↑	PI-K	340	○	5	×

注) *1: 純水／イソプロピルアルコール=1/1(容量)の溶液浸漬

*2: PET表面に三本溝形成したもの

【0053】

【発明の効果】以上、本発明により、ウェハの回路面の処理の種類、特に、樹脂製の絶縁膜や保護膜がある場合にも、薄葉化を含む所定の裏面処理工程中に信頼性よ

してCR-GaAs/AOBを得た。ソリは+60μmであった。この結果、温度80℃の純水への浸漬時間2時間でCR-GaAsとPETとの間で剥離できた。

【0049】実施例8

接着フィルム(c)として2種のポリイミドフィルム、商品名:カプトン100K(Tg=220℃;厚み25μm;東レ・デュポン製、以下「PI-K」と記す)および商品名:ユービレックスVT441S(Tg=270~280℃;厚み25μm;宇部興産製、以下「PI-U」と記す)を準備した。半導体ウェハ(a)としては、直径100mm、厚み625μmのガリウムヒ素ミラーウェハ(以下「GaAsウェハ」と記す)を用いた。

【0050】実施例3と同様の保持基板(AOB)／ポリイミドフィルムPI-K／ポリイミドフィルムPI-U／GaAsウェハをこの順序で重ねたものを使用し、接着条件として熱盤温度340℃、面圧0.2MPa、10分で接着した。ソリは100μmであった。実施例8では研削、薄葉化はしなかった。80℃温水中に3時間保持した後、剥離機で剥離したところ、ウェハはウェハ／PI-U間で剥離できた。その後、保持基板(AOB)／PI-K間は簡単に剥離できたが、PI-KとPI-Uとは1枚のPIフィルムのように強く接着していた。

【0051】比較例5

実施例8において、ポリイミドフィルムとしてPI-Kを1枚用いる他は同様にした。80℃温水中に3時間保持した後、剥離機で剥離を試みたが剥離出来なかった。そこで緩和時間を10時間としたが、やはり剥離出来なかった。

【0052】

く、ウェハを保持基板に保持し、かつ、裏面工程の終了後、緩和処理を行うことにより、ウェハと接着フィルムとの界面で剥離でき、フィルムは保持基板に残った接着フィルムも容易に剥離できるものであり、その意義

は極めて高い。

フロントページの続き

Fターム(参考) 4J004 AA06 AA07 AA08 AA09 AA10
AA15 AA16 BA02 BA03 BA05
FA05 FA08
4J040 DA021 DA101 DB031 DE021
DF001 ED041 EG001 EH022
EL021 JA09 JB01 LA02
MA01 NA20
5F031 CA02 HA02 HA03 HA12 HA32
HA37 MA22 PA09 PA20